

## 一般演題P4-5

## 当院における第2種装置内人工呼吸器使用時のトラブル例と注意事項

赤嶺史郎<sup>1)</sup> 向畑恭子<sup>1)</sup> 山本陽子<sup>2)</sup>金城雅美<sup>2)</sup> 清水徹郎<sup>3)</sup>

- |    |                                  |
|----|----------------------------------|
| 1) | 特定医療法人 沖縄徳洲会 南部徳洲会病院<br>臨床工学部    |
| 2) | 特定医療法人 沖縄徳洲会 南部徳洲会病院<br>看護部      |
| 3) | 特定医療法人 沖縄徳洲会 南部徳洲会病院<br>高気圧酸素治療部 |

当院の高気圧酸素治療（以下HBO）は2001年に導入され、管理医1名、臨床工学技士（以下CE）9名、看護師（外来兼任）5名の管理体制下で第2種装置を中心に運営している。2012年までの治療件数は第1種装置が5,981件（救急率8%）、第2種装置が26,195件（救急率12%）である。導入疾患は難治性潰瘍・末梢循環障害や減圧症が多くを占めているが、低酸素脳症や壊死性筋膜炎・ガス壊疽といった重症例に対しては人工呼吸器装着下でHBOを行うこともあり、現在まで35名の施行例がある。人工呼吸器は以前まで「SV-900C」を使用していたが、ICUからそのまま第2種装置内タンク内まで移動可能であり、またタンク内での作業スペース確保のため、2010年より「LTV-1000」を使用している。その他にも移動用心電図モニター、輸液・シリンジポンプなどの医療機器のほか、バックバルブマスク、電源集中ボックス（電源コンセントの本数制限のため）、ストレッチャー専用架台などの機材類を使用している。その際CEはHBO装置の操作のほか、使用する機器・機材類の選定および患者移乗時の介助、挿管チューブ内の空気を抜き生理食塩水へ変更、CRRT（持続血液浄化）返血後HBO終了までに回路交換施行、ICUからHBO室への移動後タンク内での機器設置および治療中タンク内に入室し、医療機器の設定調整や機器トラブル対応を行っている。しかし現在販売されている医療機器は高気圧環境下で使用することを前提に開発されておらず、取扱説明書においても禁忌・禁止事項となっているため、HBO中の機器の作動状況を適切に評価・判断することは非常に

困難である。第2種装置内人工呼吸器使用時のトラブル例として、カフ漏れによるエアリーク、頻繁なファイティング（HBO前自発呼吸なし）、人工呼吸器のアラーム消音不能（条件設定ボタンやアラーム消音ボタンが気圧の影響で潰れる）、酸素供給圧低下（機械室内人工呼吸器用酸素ボンベ残圧チェック不足）といった事例を経験している。気圧環境の変化による影響に対する注意事項として、①人工呼吸器「LTV-1000」は気圧でボタンが押せなくなるため事前に設定選択ボタンや消音・リセットボタンに針で孔を開けておく、②適切な鎮静下であっても高気圧環境下では自発呼吸が出現しファイティングが頻繁になる場合がある。鎮静コントロール（循環動態変動）せず人工呼吸器の条件設定（Mode変更・トリガ感度調整・PSV付加など）で対応する、③VCV設定の場合一回換気量が減少するためPCVへ変更、④加圧・減圧中はAライン加圧バックの圧力低下・上昇を防ぐため頻繁に圧力調整を行うといった対応が挙げられる。当院では原則としてHBOにおいて医療機器は使用しないが、重症患者に対してはICUでの治療レベルを維持する必要があるため、①必ず処置が可能な第2種装置を使用する、②医療機器使用時には医師・看護師・臨床工学技士の入室を義務化、③昇圧剤や鎮痛・鎮静剤など持続投与が必要な薬剤や動脈圧モニタを除き、中断できる輸液・モニタリングラインは事前に外しておく、④HBO管理医の指示のもと熟練したスタッフで施行するといった条件下で行っている。高気圧環境下では医療機器の使用は禁止となっており、実際の治療においても機器の作動状況・患者状態ともどのような変化を起こすかは不明である。そのため入室スタッフは患者管理だけではなく、HBO装置（内部設備含む）やその他使用する医療機器の操作設定管理能力および機器トラブル時の対応も求められるため、HBO装置を含めた医療機器の取り扱いに詳しいCEが入室スタッフに加わり、施行に関しては院内ルールを順守し、より厳正な安全管理体制下で治療を行う必要がある。